Die geologischen Ergebnisse einer Reise in Thrakien im Herbste 1902

von

Dr. **F. X. Schaffer.**

(Mit 1 Karte.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 11. Februar 1904.)

Es ist nicht meine Absicht gewesen, die Ergebnisse meiner im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften im Herbste 1902 unternommenen Reise nach dem Osten der europäischen Türkei, in das Gebiet der alten Provinz Thrakien, in der Form zu veröffentlichen, in der es jetzt geschehen muß. Ich habe immer daran gedacht, meine Arbeiten im folgenden Jahre fortzusetzen und für dieses Gebiet zu einem gewissen Abschlusse zu bringen. Leider kreuzten die in diesem Jahre ausgebrochenen Unruhen meinen Plan, den ich, da sowohl die Hohe Pforte, wie unsere auswärtige Vertretung in Konstantinopel die Verantwortung ablehnten, fallen lassen mußte. Es ist keine Aussicht vorhanden, mein Arbeitsfeld in nächster Zeit wieder zu betreten, und darum muß ich an die Veröffentlichung meiner Studien schreiten, die meine engbegrenzte Aufgabe übrigens gelöst haben.

Das Gebiet, das das Ziel meiner Reise gewesen ist, wird im Norden von der bulgarischen Grenze, im Westen von dem alten Massiv des Ardatales, im Osten und Süden vom Meer begrenzt. Es ist dies bisher einer der wenig erforschten Flecke auf der europäischen Karte gewesen, deren einige noch im westlichen Teile der Türkei zu finden sind. Nicht nur geologisch, auch geographisch ist hier noch viel Arbeit zu

leisten gewesen, die aber leider zum Teil über den Rahmen meiner eigentlichen Aufgabe hinausgegangen ist. Das Gebiet ist, merkwürdig genug, bisher ziemlich vernachlässigt gewesen. Seine topographische Übersichtsaufnahme ist zur Zeit des russisch - türkischen Krieges von russischen und österreichischen Mappeuren durchgeführt worden. Seitdem haben es wissenschaftliche Forscher nur mehr in seinen leichter zugänglichen Teilen bereist, während andere Landstriche, wie z. B. der Istrandscha Dagh, fast gänzlich unberührt gelassen wurden. Die Gründe dafür sind dem Kenner des Landes sehr einleuchtend. Das Reisen ist beschwerlich, die Wege sind schlecht, die Unterkunft und Verpflegung in den äußerst armen Dörfern nicht besser, und doch geht es hier nicht gut an, im Zelte zu wohnen, was man sonst im Oriente vorzieht. Der Istrandscha Dagh, der große landschaftliche Schönheit, besonders auf der Seeseite, besitzt, ist schwer zugänglich. Vom Westen her hat man einen ermüdenden Ritt durch die thrakische Ebene, und die Meeresküste besitzt keine größeren Orte, die in Dampferverbindung ständen. Zudem ist das Gebiet schon immer als ein Tummelplatz von Räuberbanden bekannt, die meist aus bulgarischen Deserteuren bestehen und bei den stammverwandten Bewohnern der Dörfer Schutz finden. Diese Umstände sind es hauptsächlich, die dem Lande seine Abgeschlossenheit vor der Erforschung bewahrt haben und wohl noch bewahren würden, wenn es nicht plötzlich in den Mittelpunkt des Interesses der Geologen durch die Frage gekommen wäre, auf welchem Wege die Verbindung der Leitlinien Europas mit denen Asiens vor sich gehe.

Während bei der Mehrzahl der Fachgelehrten die Ansicht herrschend war, daß sich die Hochketten Asiens durch den Kaukasus, die Krim und den Balkan in die Europas fortsetzen, war in jüngerer Zeit die Meinung aufgetaucht, daß diese Verbindung vom Balkan über den Bosporus und durch den westpontischen Bogen geschehen könne.

H. Douvillé[1] schrieb: »La masse principale des Balkans, dirigée ouest-est, vient s'arrêter à la mer Noire, exactement

[1] Sur la constitution géologique des environs d'Héraclée (Asie Mineure). Comptes rendus de l'Academie des sciences, Paris, 16. III. 1896.

comme les Alpes orientales à la plaine de Vienne; mais au sud, vers Sliven et Jambol, on voit les couches crétacées s'inflêchir vers le sudest et se prolonger entre la mer Noire et le massif de l'Istrandja, pour aboutir aux couches à Orbitolines d'Iniada, signalées plus haut; dans toute cette région des environs de Bourgas, les couches crétacées sont disloquées par des épanchements de roches éruptives, comme à l'embouchure du Bosphore. Ce rameau établit la continuité entre le Crétacé des Balkans et celui d'Héraclée.

C'est donc sur la rive méridionale de la mer Noire qu'il faut placer le prolongement de la zone balkanique, et par suite de la zone alpine, jalonnée ici, comme dans les Alpes occidentales, par une ligne d'affleurements du terrain houiller; les analogies que nous avons signalées entre le terrain crétacé d'Heraclée et celui des Basses-Pyrénées sont une nouvelle preuve de l'uniformité de constitution de toute cette zone.

La mer Noire ferait ainsi partie de la série de dépressions que l'on observe au nord de la chaîne des Alpes et que l'on peut suivre, par les plaines du Danube, la vallée du Rhône et le bassin de la Garonne, jusqu' au golfe de Biscaye«.

Sueß hat (»Das Antlitz der Erde«, Bd. III, p. 447, Anmerkung 13) erwähnt, daß Toula («Neues Jahrbuch für Mineralogie,« 1898) auch die Ansicht Douvillé's vertrete. An dem bezeichneten Orte findet sich aber keine diesbezügliche Äußerung, und Herr Hofrat Toula hat mir auf meine Anfrage mitgeteilt, daß er selbst von einem diesbezüglichen Ausspruche nichts wisse, daß er aber vielleicht die Möglichkeit einer solchen Gebirgsverbindung in einem Vortrage im »Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse« erwähnt haben dürfte.

Boué (»La turquie d'Europe«, I, p. 101 bis 103) hat sich schon dagegen ausgesprochen, den Istrandscha Dagh für eine Fortsetzung des großen Balkan zu betrachten, und auch Hochstetter hat sich dieser Ansicht angeschlossen, die auch E. Sueß (l. c.) teilt.

Diese Meinungen waren aber bisher noch nicht bewiesen und ein Beweis war nur im Istrandscha Dagh zu liefern, doch der war unbekannt. Schon 1900 hätte ich Herrn Hofrat Toula

auf einer Reise in dieses Gebiet begleiten sollen, aber die türkischen Behörden verweigerten damals die Unterstützung, und die Reise mußte unterbleiben. Im Jahre 1901 hätte ich von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften aus diese Tour unternehmen sollen, aber ich hatte Gelegenheit, meine Studien im südöstlichen Kleinasien zu Ende zu führen, und so kam ich erst 1902 dazu, meine Absicht zu verwirklichen. Mein Plan war es, das Gebirge in mehreren Profilen zu kreuzen, seinen Bau in seiner ganzen Längserstreckung kennen zu lernen und dann in dem südlich vom Ergene gelegenen Becken einige Routen auszuführen, um die Natur dieses noch sehr unbekannten Landesteiles zu erforschen. Es wäre zwar sehr wünschenswert gewesen, auch die Gegend zwischen Tschataldscha und dem Schwarzen Meere, den Kuru Dagh und einige andere Gebiete zu besuchen, aber dies war der vorgerückten Jahreszeit wegen nicht mehr zu machen, und später vereitelten es mir die Unruhen.

Ende August fuhr ich von Wien nach Konstantinopel, wo ich die notwendigen Besuche bei österreichischen und türkischen Behörden machte und kehrte dann nach Adrianopel zurück. Wenige Tage genügten für die Vorbereitungen, und am 6. September brach ich zu meiner Reise ins Gebirge auf. Über Jenidsche führte mich der Weg zuerst nach Kirk Kilisse, das am Südfuße des Tundscha-Massivs liegt. Von hier ging es über Tirnowo und Tschiknigori nach Iniada. Über Urgas und Pineki kehrte ich wieder an die Westseite des Gebirges zurück, das ich auf dem Wege nach Midia und von dort nach Manika und Tscherkesköi noch zweimal überstieg.

Eine zweite Tour führte mich von Uzun Köprü über Kistambul, Harmanly, Baschaid nach Keschan und von dort nach Ipsala, Feredschik und Dedeagatsch, von wo ich nach Adrianopel zurückkehrte.

Man kann in orographischem Sinne im östlichen Teile der europäischen Türkei drei Einheiten unterscheiden:

1. Das Bergland des Tundscha-Massivs und des Istrandscha Daghs im Norden und Nordosten, in seinem westlichen Teile von den Einwohnern Balkan genannt, obgleich es weder tektonisch noch orographisch mit dem hohen Balkan etwas zu tun hat;

2. das Maritza- und Ergene-Becken (das thrakische Becken) und

3. das Bergland südlich vom Ergene bis an das Meer, das ich nach dem in der Mitte gelegenen größten Orte das Bergland von Keschan nenne.

Das Bergland des Nordens besitzt im Westen Gebirgscharakter, im Osten den eines Karstplateaus und gliedert sich in zwei Teile: die alte Masse der Tundscha im Westen mit Erhebungen von über 1000 *m* und den Istrandscha Dagh im Osten, der nur eine höchste Erhebung von etwa 500 *m* besitzt und größtenteils von alttertiärem Kalkstein gebildet wird. Dies ist die nördliche Umrandung des thrakischen Beckens.

Die westliche Begrenzung bildet die Ardamasse, die 1200 bis 1300 *m* Höhe erreicht und sich von der Maritza bis an das Meer erstreckt. Im Süden zeigen einige Reste alter Gebirge deren Fortsetzung nach Südosten an, geradeso wie vom Tundscha-Massiv einige kristallinische Inseln, die aus den jungen Sedimenten auftauchen, in südöstlicher Richtung nach Kleinasien hinüberweisen. In diese Bucht ist das Eocänmeer eingedrungen. Seine Sedimente liegen ringsum am Rande und bilden, auf altem kristallischen Gestein aufgelagert, die Höhen, die das Becken später im Osten und Süden abgeschlossen haben. Soweit jetzt unsere Kenntnis fortgeschritten ist, scheint eine offene Verbindung nur nach Südosten bestanden zu haben, durch die der oligocäne Binnensee seine Fortsetzung nach dem Marmarameer gefunden hat. Das marine Miocän und die sarmatische Stufe fehlen bisher im Innern. Aus geringen Denudationsresten an den Rändern des Beckens ist auf dessen Bedeckung mit Ablagerungen eines Binnensees in jungmiocäner oder altpliocäner Zeit zu schließen, auf die Hochstetter seine pontische Stufe begründet hat. Diese Sedimente sind durch eine weitgehende fluviatile Erosion größtenteils entfernt worden, die den heutigen orographischen Gegensatz zwischen dem südlich und dem nördlich vom Ergene gelegenen Teil des Beckens bedingt hat und die heute noch andauert.

Das alluviale Bett der Maritza, das beim Eintritt des Flusses in die Türkei nur geringe Breite besitzt, erweitert sich bei Adrianopel bedeutend und vereinigt sich mit den Tälern

der Arda und Tundscha. Unterhalb der Stadt bildet es ein bis 10 *km* breites Becken, daß sich bei Kuleli Burgas verengt. Gegen Dimotika verbreitet es sich wieder und besitzt bei Ipsala eine Breite von zirka 16 *km*. Wie im Becken von Adrianopel ist es auch hier zu Sumpfbildung geneigt. Der letzte Teil des Unterlaufes des Flusses ist von Seen und Sümpfen begleitet. Das alluviale Schwemmland des Ergene dehnt sich unterhalb Lule Burgas aus. Ich habe die hydrographischen Verhältnisse dieses Gebietes an anderer Stelle ausführlich besprochen und kann jetzt darauf hinweisen. (»Entwaldung und Entwässerung des Ergene-Beckens in der europäischen Türkei», Mitteilung. der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1903, Heft 3 und 4.)

Hochstetter hat die ausgedehnten Schottermassen, die das Becken von Thrakien besonders in dem nördlichen Teile bedecken, als thrakische Stufe ausgeschieden. Ich glaube, daß dies kein besonders glücklicher Griff war, da diese wohl das ganze Diluvium und mindestens das obere Pliocän umfassen, wie ich sie auch auf meiner Karte bezeichnet habe. Die äußere Ähnlichkeit mit den Quarzschottern der Umgebung von Wien hat Hochstetter schon erkannt, doch darf man darauf wohl kaum eine Altersgleichstellung fußen lassen, wie er es getan hat. Es ist das Abtragungsprodukt der Gebirge des Nordens, das großenteils wohl zu wiederholten Malen umgeschwemmt worden ist, wie es auch bei den ähnlichen Schottern des Alpenvorlandes der Fall ist.

Seit der Austrocknung des pontischen Seenbeckens hat eine starke Abtragung der Gebirgsumrandung stattgefunden, wie die gewaltige Menge von Schotter zeigt. Daß dieser Prozeß nicht auch schon vorher in größerem Maße vor sich gegangen ist, zeigt der Mangel von grobkörnigen Sedimenten in den älteren Schichten.

Bei Harmanli in Bulgarien beginnen diese Schotter und nehmen in der Gegend von Adrianopel sehr an Verbreitung zu und folgen, das weite thrakische Becken füllend, dem Gebirgsrande bis Tatarköi und wohl weiter bis an die Wasserscheide bei Sinekli. Im Westen reichen sie so ziemlich bis an die Maritza, die den Ostrand des Arda-Massivs bespült, und im

Süden dringen sie in das Bergland von Keschan ein, wo sie aber nur eine geringe Mächtigkeit besitzen, so daß der Untergrund allenthalben zutage tritt. Die geringere Höhe des nördlichen Teiles des Beckens von Adrianopel ist meiner Ansicht nach auf tiefgehende Erosion der leicht zerstörbaren oligocänen Mergel zurückzuführen. Die Orte Tschorlu, Airobol, Tschepköi und Ipsala dürften die Südgrenze dieser Schotter, die eine leichtgegliederte Hügellandschaft bilden, bezeichnen. Ich habe an den Rändern des Gebietes wiederholt bemerkt, daß sie nur bis etwa 180 *m* Höhe reichen, und ich habe deshalb die Ostgrenze auch von diesem Gesichtspunkte aus bestimmt. Eine allgemein auftretende Erscheinung ist die Zunahme der Größe der Rollstücke von Süden nach Norden gegen das Gebirge zu. Während auf den Hügeln bei Adrianopel und längs des Ergenetals Rieselschotter und Sand vorherrscht, wird das Material gegen das Gebirge zu gröber, so daß also wohl kein Zweifel darüber bestehen kann, woher es gekommen ist. Die Mächtigkeit der meist eine deutliche Bankung verratenden Schottermassen ist verschieden. Bei Adrianopel beträgt sie einige Meter, gegen das Gebirge zu habe ich sie aber an mehreren Stellen bis zu 20 *m* gemessen. In der Nähe der Maritza sind die Schotter in Terrassen gelagert. Ihr Material ist vorherrschend lichter, äußerlich durch Oxydation rötlich gefärbter Quarzit, dann verschiedenes Urgestein, Granit, Gneis, Diorit, wie sie im Gebiete vorkommen. Ich habe in diesen Ablagerungen keine Spur organischer Reste gefunden. Lößbildungen scheinen dem Gebiete zu fehlen. Wenigstens habe ich sie hier nirgends getroffen. Dies ist aber sehr begreiflich in einer Gegend, die so von den fluviatilen Wässern beherrscht wird, und wo die Niederschlagsverhältnisse der Erhaltung so leicht zerstörbarer Gebilde sehr ungünstig sind.

Für gleichaltrig mit diesen Schottern und Sanden halte ich die Sande, die zwischen Adrianopel und Mustafa Pascha den Südrand des Maritzatales begleiten. Es sind feine, lockere, glimmerreiche, gelbliche Quarzsande, die besonders bei *km* 33 der Bahnlinie in einer Materialgrube etwa 15 *m* hoch aufgeschlossen sind und neben zahlreichen verkieselten Holzstücken Säugetierreste enthalten. Aus ihnen stammen ein Unterkieferast

von Rhinozeros, Schenkelknochen und ein Wirbel von Elephas und ein schlechterhaltener, geweihähnlicher Rest, der Ähnlichkeit mit dem Kopfschmucke eines Riesenhirsches besitzt, nur daß er viel kräftiger und gewichtiger ist. Ein großer Alveolraum am Zentralende und die Verflachung und Verbreitung der Schaufel gegen außen zeigen Ähnlichkeit mit dem Geweih eines Sivatherinen. Da die Meinungen darüber getrennt waren und das Stück vielleicht einige wichtige Schlüsse zu ziehen gestatten konnte, hat Herr Dr. Abel, der diese Ähnlichkeit zuerst erkannt hat, die Reste zur Bestimmung übernommen. Er teilt mir darüber mit, daß das Stück wirklich von Sivatherium giganteum herrührt, was von umso größerer Bedeutung ist, da dies der erste derartige Fund in Europa ist. Dr. Abel wird ihm sicher eine längere Besprechung widmen, so daß ich hier also ganz kurz darauf hinweisen kann.

Das jüngste Glied nicht fluviatiler Ablagerungen im Becken von Adrianopel bildet ein Congerienkalk und -mergel, den ich selbst nur an einem Punkte anstehend kennen gelernt habe. Hochstetter führt ihn von Jena und Taschli-Müselim am Südrande des Gebirges, an der rechten Talseite der Maritza von der Ardamündung bis Mustafa-Pascha, aus der Gegend von Dimotika, von Maltepe, Malgara und Keschan, und von Sufli und Ferre an. Bei Tschirmen, östlich von Mustafa-Pascha, habe ich ihn selbst getroffen, und von Werksteinen, die von Kuleli Burgas stammten, habe ich mir in Adrianopel Handstücke verschafft. Bei Maltepe und Keschan habe ich ihn nicht gefunden und nur die Cyrenenmergel gesehen, die ja eine so große Verbreitung in dem Becken besitzen. Das auf die Ränder beschränkte Vorkommen dieser Congerienkalke zeigt, daß wir es hier nur mit geringen Denudationsresten einer vermutlich einst weit ausgebreiteten Formation zu tun haben.

Meine Stücke stammen von einem schmutziggelben, ziemlich reinen Kalkstein, der fast ausschließlich aus Steinkernen einer kleinen *Congeria* besteht. Daneben sind undeutliche Abdrücke kleiner Cardien zu bemerken. Die Steinkerne erreichen selten 20 *mm* Länge. Meist besitzen sie nur eine Länge von 10 bis 12 *mm*, und ihre Breite ist dann 6 *mm*. Sie sind ziemlich stark gewölbt und gleichen in ihren Um-

rissen der Gruppe der Modioliformen von Andrussow, doch wäre es gewagt, eine spezifische Bestimmung zu versuchen. Die größte Ähnlichkeit besitzen sie mit *Congeria Brardy* Br. Ich könnte mich über das Alter dieser Schichten nicht mit Sicherheit äußern. Hochstetter läßt auf ihnen seine pontische Stufe fußen. Ich muß mich ohne eigene Meinung hierin seiner Autorität anschließen.

Sarmatische Bildungen fehlen bisher im Innern des Beckens und sind nur an der Küste des Marmarameeres entwickelt. Ebenso ist das marine Miocän unbekannt.

Das wichtigste Glied der Beckenausfüllung sind Mergel und sandige Kalke mit Cyrenen, die sich vom Gebirge des Nordens bis Keschan und ostwärts bis an das Meer bei Rodosto und Erekli ziehen. Sie bilden den Untergrund des thrakischen Beckens im Norden und das Bergland im Süden. Es sind besonders im Norden und in den tieferen Partien im Süden fette, leicht zerstörbare, graue Mergel, in denen sich zahlreiche Bruchstücke kleiner Bivalven finden. Es ist sehr schwer, diese Mergel zu schlemmen, da sich das fette Material nicht löst. Im Berglande, südlich vom Ergene, werden sie von Sandsteinen und sandigen Kalken überlagert, die wohl gebankt sind und besonders auf den Schichtflächen zahlreiche Exemplare von Cyrenen führen. Während in den mergeligen und kalkigen Partien die Schalen aufgelöst und meist gute Skulptursteinkerne erhalten sind, besitzen die im Sandstein eingebetteten Exemplare noch ihre Schalen. Ihre Mehrzahl gehört der *Cyrena semistriata* Desh. an oder steht ihr nahe. Ich habe keine anderen makroskopischen fossilen Reste in diesen Schichten gefunden. Über die Mächtigkeit dieser Mergel sind wir noch nicht unterrichtet. Wohl hat man mir in Keschan erzählt, daß man darin 100 *m* tief auf Kohlen gebohrt hätte, aber ich glaube, daß diese Angabe nicht verläßlich ist. Eine besondere Bedeutung besitzt das Schichtglied durch die eingelagerten Flötze von Braunkohlen, die infolge ihrer weiten Verbreitung trotz ihrer meist geringen Mächtigkeit einen hervorragenden Wert für das an Brennmaterial arme Land haben oder vielmehr einmal haben werden. In der Gegend nördlich von Adrianopel soll man Kohlenspuren gefunden haben, und

ich glaube die blätterigen Sandsteine und Sande mit kuchenartigen Konkretionen, die die Hügel von Adrianopel gegen das alte Serail bilden, dieser Formation zurechnen zu müssen. Ihr eigentliches Verbreitungsgebiet ist aber der Süden, der ganz aus ihr aufgebaut ist. Nur geringe oberflächliche Bildungen von Schottern und Sanden bedecken sie. Aus der Gegend von Ipsala über Keschan, Malgara bis in die Gegend von Rodosto und Erekli und im Norden bis Tschepköi und vermutlich bis Airobol und Tschorlu reicht ihre Verbreitung. Das Hügelland besitzt eine größte Höhe von 350 *m*. Es ist durch zahlreiche Täler reich gegliedert, fruchtbar und großenteils gut bebaut. Koniferenwälder fehlen gänzlich. Laubwald tritt in kleinen niederen Beständen auf. In geringer Tiefe unter der Oberfläche — sie beträgt in vielen Fällen nur etwa 10 *m* — trifft man fast in jedem Wasserrisse aufgeschlossen meist $^1/_2$ bis 1 *m*, selten bis 2 *m* mächtige Flölze von Braunkohle. Die Lagerung ist meist wenig gestört, nur an einigen Punkten, z. B. bei Kistambul fallen die Schichten steil ein und zwischen Baschaid und Keschan bilden sie eine flache Mulde. Die Kohlen besitzen die Güte der nordböhmischen Braunkohle und werden in Adrianopel in Öfen gebrannt. Man hat auch Versuche mit Lokomotivfeuerung gemacht, die besonders bei einer Mischung von Kistambulkohle und Kardiff trefflich geglückt sind. Freilich ist der Heizwert der Kohlen sehr verschieden. Die geschätztesten sind die von Kistambul und Keschan, mindere Sorten liefern Tschauschlu und Harmanly, Von einem rationellen Abbau ist noch nirgends die Rede. In Kistambul wird auf eine wenig bergtechnische Art in einem kaum versicherten Stollen die Kohle aus dem stets knisternden und krachenden Flötze gewonnen. An den anderen Plätzen sind erst Versuchsschürfungen gemacht worden. Nur in Keschan, wo das Flötz unter den Schottern der Talebene liegt, hat eine englische Gesellschaft alle Förderungsanlagen in entsprechender Weise hergestellt, einen Schacht abgeteuft und eine Anzahl Beamte angestellt, die aber seit Jahren nichts zu tun haben, da ihr der kaiserliche Ferman, der die Ausbeutung der Gruben gestatten sollte, verweigert wird. Sie beabsichtigt, die Kohle nach Gallipoli zu schaffen und von dort nach

Konstantinopel zu verfrachten. Sind auch bis jetzt die Aussichten nicht sehr hoffnungsfreudig, so ist doch die Bedeutung dieses Vorkommens vom volkswirtschaftlichen Standpunkte nicht zu unterschätzen, da die Ausbeutung leicht sein dürfte. Nach Schätzungen, die mir von einigen Punkten gegeben worden sind — eine darunter Keschan mit 50 Millionen Tonnen — schätze ich die Gesamtmenge der Kohlen auf über 100 Millionen Tonnen. Freilich sind die Angaben zum Teil wenig verläßlich und es ist ein großer Prozentsatz minderwertigen Materials zu berücksichtigen.

Der gleichen Stufe sollen die Kohlenvorkommnisse angehören, die an verschiedenen Punkten in Bulgarien auftreten, aber nicht die gleiche Güte und weite Verbreitung besitzen.

Im Westen, Norden, Nordosten und Süden ist das Becken von eocänen Bildungen umsäumt, die an das alte Gebirge angelagert sind. Die Vorkommnisse westlich von der Maritza an der Ardamasse und im Süden am Kuru und Tekir Dagh habe ich nicht kennen gelernt. Ein Streifen eocäner Kalke begleitet den Südrand des Tundscha Massivs von der bulgarischen Grenze bei Hebitschewo über Kirk Kilisse nach Osten. Vor Wisa verbreitert er sich und die Kalke reichen über den Istrandscha Dagh bis an die Küste. Auch hier liegt wie im Westen das Eocän direkt auf kristallinischem Gebirge, das in einzelnen Inseln daraus emportaucht. Im Westen liegt es z. B. bei Kirk Kilisse in 250 *m*, bei Urgas (Sofires) in 180 *m*, bei Pinek in 280 *m*, und auf der Göztepe bei Wisa und weiter im Südosten erreicht es Höhen von mehr als 400 *m*. Seine Verbreitung in der Gegend von Tschataltscha habe ich nach Tschihatscheff's Karte gezeichnet, da ich selbst diese Landstriche nicht besucht habe.

Der Kalkstein besitzt im Aussehen die größte Ähnlichkeit mit manchen Leithakalken des Wiener Beckens, ist schmutzigweiß, bisweilen gelblich und besteht aus Nulliporen, Korallen, Muschelsteinkernen oder Nummuliten. Oft fehlt jede organische Struktur fast vollständig, An anderen Punkten ist er sandig. Bei Kirk Kilisse, wo er an mehreren Punkten in der Stadt aufgeschlossen liegt und die Hügel bildet, die das

abwechslungsreiche Relief des Ortes bedingen, herrscht Muschelkalkstein vor. Von hier stammen folgende Fossilreste, die wegen der Auflösung der Schalen und sonstigen schlechten Erhaltung meist nicht spezifisch zu bestimmen waren. Zum Teil habe ich sie nach einer Sammlung des Herrn Kokinos, des Schwiegersohnes des österreichischen Konsularagenten Herrn Massaraki, bestimmt.

Nummulites Ramondi Defr.
Trochocyathus
Pecten (ähnlich *P. elegans*).
Lima sp.
Spondylus (ähnlich *Sp. bifrons* Münst.).
Ostrea rarilamella.
Ostrea spec. div.
Arca sp.
Pectunculus sp.
Cytherea sp.
Lucina sp.
Panopaea (ähnlich *P. Menardi*).
Trochus (groß),
Xenophora sp.
Natica (große und kleine Formen).
Turritella sp.
Vermetus sp.
Cerithium (30 *cm* lange Exemplare).
Strombus sp.
Cypraea sp.
Terebra (groß).
Conus spec. div.
Nautilus.

Außerdem Reste von Brachyuren, Zähne von Carcharias und ein Geweihrest eines Cerviden.

Bei Wisa sind Nummulitenkalke besonders mit *Numm. Ramondi* Defr. und *rotularius* Desh. vorherrschend, bei Urgas sind Anthozoen häufig, obgleich manche Bänke ganz

von *Nummulites elegans* Sow, und *N. rotularius* Desh. erfüllt sind. Von sonstigen Fossilien stammen von hier:

Heliastraea aff. *Boueana* Rss.
Trochocyathus und zahlreiche andere Anthozoen.
Natica sp. (groß).
Ostrea rarilamella Desh.
Cardium sp.
Panopaea sp.

Ich glaube, daß der marine Kalkstein, den Tschihatscheff südlich vom Derkossee anführt und auf Grund der nicht näher bestimmten Korallen für miocän erklärt, auch alttertiär ist, welche Ansicht schon Hochstetter besessen haben dürfte, der diese Region dem Eocän zuzählte.

Wie weit dieses Kalkgebirge, das von der Eisenbahn zwischen Sinekli und Kütschük-Tschekmedschi gekreuzt wird, nach Südwesten reicht, ist unbestimmt. Die Lagerung dieser Schichtglieder ist fast durchwegs ungestört. Ich habe keine als Faltung zu deutenden Störungen beobachtet. Die Oberfläche, die von engen, tiefen Tälern durchschnitten wird, zeigt typischen Karstcharakter. Das Land ist von Buschwerk, hauptsächlich von Eichen bedeckt, höhere Baumbestände finden sich nur weiter im Norden und im Innern. Gegen das Meer und die Ebene fällt das Gebirge steil ab.

Das Mesozoikum ist in meinem Arbeitsgebiete nur durch graue Orbitulinensandsteine vertreten, die ich am Kap Iniada, wo sie in südöstlicher Richtung gegen das Meer ausstreichen, kennen gelernt habe. Sie fallen steil zirka 50° nach Osten ein. Ihre teilweise rötliche Farbe scheint auf Kontaktwirkung mit den benachbarten Andesiten zurückzuführen zu sein. Das äußerst feste Gestein ist erfüllt von Orbitulinen, die der *O. concava* Lam. und *plana* angehören. Freilich ist die Erhaltungsweise recht wenig günstig. Die Schichtstörungen glaube ich nicht auf Faltung, sondern bloß auf Absinken zurückführen zu müssen, das wohl mit dem Emporquellen der großen Massen vulkanischen Magmas im Zusammenhange steht, die die Schwarze Meer-Küste begleiten.

Die Zone von Neokom, die Hochstetter westlich von der der Orbitulinensandsteine anführt, lag außerhalb meines Reiseweges.

Das Palaeozoikum fehlt bis jetzt in Thrakien völlig und tritt erst am Bosporus auf, wo es von Tschihatscheff zuerst genauer studiert wurde.

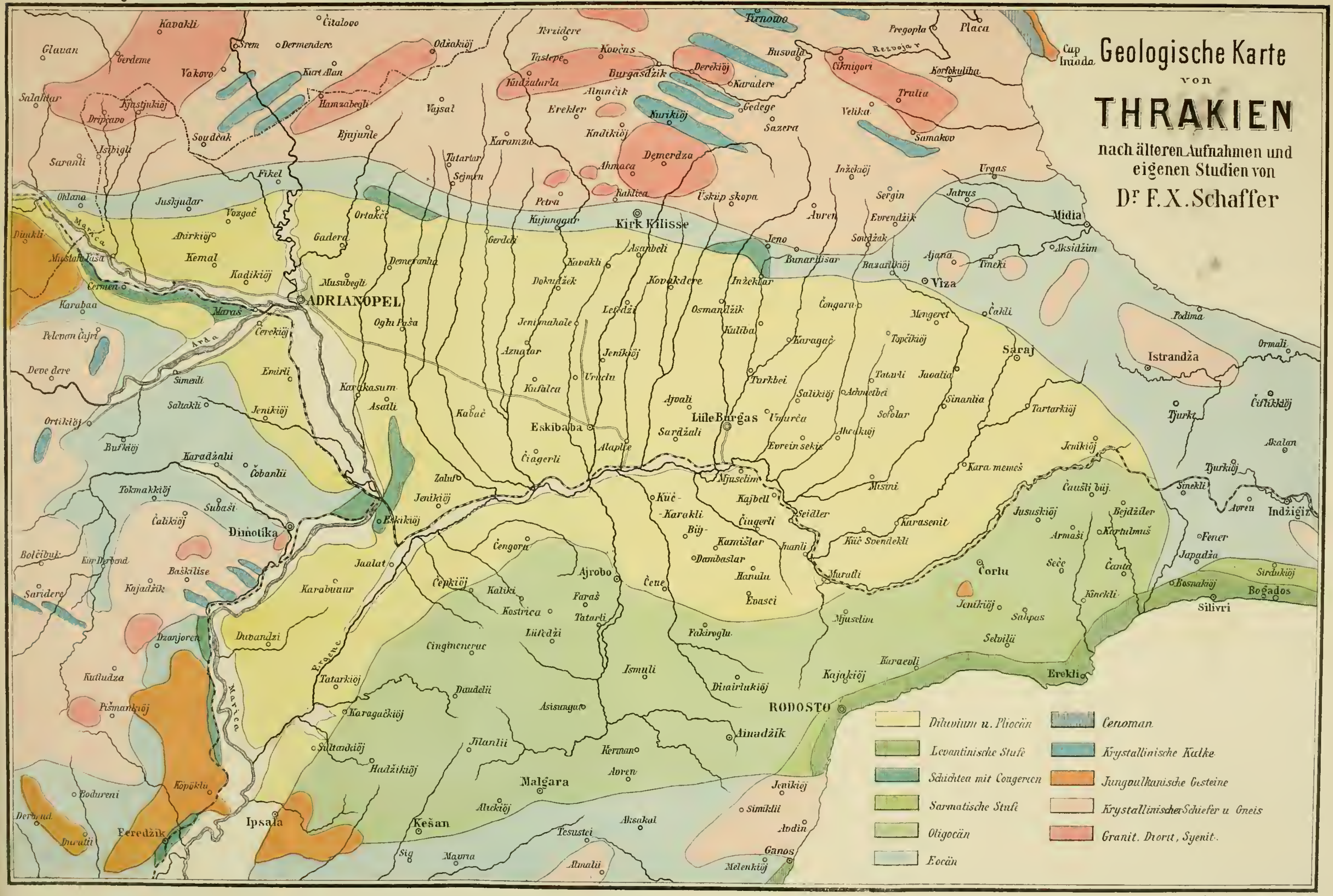
Den Kern der drei Gebirgsmassen, die das Becken begrenzen, bilden kristallinische Schiefer und Gneise, in die granitische und dioritische Stöcke von zum Teil beträchtlicher Ausdehnung und Züge von kristallinischen Kalken eingelagert sind. Das Bedeutendste dieser alten Massive ist das der Tundscha, das sich gegen Osten bis an das Meer ausdehnt. Der Name des Istrandscha Dagh ist nur für den südöstlichen Teil des Gebirges zu verwenden, wie es auf den meisten Karten üblich ist. Darnach besteht dieses aus einzelnen Inseln kristallinischen Gesteins, besonders Schiefer, die aus der Decke von Alttertiär emporragen.

Bei Kirk Kilisse bildet eine schmale Zone von grauweißem zweiglimmerigem Gneis das Liegende des Tertiärs.

Man trifft dann gleich einen rosafarbenen, grobkörnigen Zweiglimmergranit, der die pittoresken Hügel und Blöcke hinter der Stadt zusammensetzt. Er scheint einem größeren Stocke anzugehören und sich bis Dereköi auszubreiten, wo kristallinischer Kalk in mehreren Zügen in Muskovitgneis auftritt. Granitische Stöcke finden sich in dem Gebiete des Tundschamassivs oft in größerer Ausdehnung. Daneben trifft man Dioritstöcke, wie den von Samakov-Tschiknigori, der aus einem lichten Hornblendequarzdiorit besteht.

Jungvulkanische Gesteine treten im Becken von Adrianopel im Südwesten auf, wo sie zum Teile mit noch heute wirkenden thermalen Erscheinungen (Arsentherme von Ilidscha) in Verbindung stehen. Es scheinen durchwegs Andesite zu sein. Herr Dr. Wachter, dem ich die Untersuchung der von mir aus diesem Gebiete mitgebrachten Gesteine verdanke, hat von Ipsala Augithypersthenandesit und Augitandesit bestimmt. Die Andesite von Kap Iniada habe ich schon früher erwähnt.

Die Ergebnisse meiner Reise, die als Lösung der von mir verfolgten Aufgabe gelten können, lassen es als sicher erscheinen, daß der Istrandscha Dagh ein altes Gebirge ist, über das das Alttertiär transgrediert. Faltungen sind in tertiärer Zeit nicht mehr erfolgt, und die Kreide ist nur durch Absinken gestört. Es ist also eine Fortsetzung der Leitlinien des Balkan nach Südosten nicht anzunehmen, und wir haben den Istrandscha Dagh lediglich als einen Teil der Rhodopemasse anzusehen, der nach dem kleinasiatischen Festlande hinüberweist.


Geologische Karte
von
THRAKIEN
nach älteren Aufnahmen und eigenen Studien von
Dr F. X. Schaffer
Diluvium u. Pliocän
Levantinische Stufe
Schichten mit Congerien
Sarmatische Stufe
Oligocän
Eocän
Cenoman
Krystallinische Kalke
Jungvulkanische Gesteine
Krystallinischer Schiefer u. Gneis
Granit, Diorit, Syenit.
ADRIANOPEL
Kirk Kilisse
Lüle Burgas
Eskibaba
RODOSTO
Dimotika
Malgara
Keşan
Ipsala
Feredžik
Midia
Viza
Saraj
Istrandža
Silivri
Bogados
Čorlu
Erekli
Tirnowo
Placa
Cap Iniada
Marica
Arda
Ergene
Ganos
Jenikiöj
Kavakli
Demerdža
Burgasdžik
Hamzabegli
Ortaköj
Gadera
Kemal
Mustafa Paša
Cermen
Karabaa
Maraš
Ajrobo
Čerkesköj
Muratli
Kajabeli
Sultanköj
Tatarköj
Karagačköj
Dzanjoren
Kutludža
Čobanlii
Karadžali
Bufköj
Ortiköj
Salahtar
Glavan
Srem
Dermendere
Odžaköj
Trulia
Samakov
Busvala
Pregopla
Urgas
Jatrus
Ajvali
Čongara
Sinanlia
Tartarköj
Čausli bij
Tjurk
Čiftliköj
Akalan
Indžigiz
Fener
Japadža
Bosnaköj
Sirdaköj
Kartograf. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.